



# Posudek oponenta závěrečné práce

**Oponent práce:** RNDr. Petr Olšák  
**Student:** Anton Bushuiev  
**Název práce:** Neuronové sítě na grafech zohledňující časový aspekt v kybernetické bezpečnosti  
**Obor / specializace:** Znalostní inženýrství  
**Vytvořeno dne:** 3. června 2021

## Hodnotící kritéria

### 1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Práce měla přinést přehled stávajících technik používaných při vyhodnocování na času závislých dynamických grafů, což bylo splněno ve značné podrobnosti v kapitole 2. Odpovídající postupy při vyhodnocování statických grafů jsou shrnuty v kapitole 1 rovněž s velkou podrobností.

Dále v zadání práce bylo požadováno na konkrétních datech (Cisco Cognitive Intelligence maliciousness classification) ověřit výhodnost postupů využívajících časovou závislost dat. To bylo splněno provedením praktických experimentů, jejichž výsledky jsou shrnuty v kapitole 5.

### 2. Písemná část práce

80/100 (B)

Student vybral několik postupů pro zpracování grafů v kontextu zadání práce a k nim napsal teoretický úvod. Rozsah této teoretické přípravy je značný a podaný srozumitelně a správně (až na několik málo drobných překlepů v některých vzorcích). V této části student čerpal výhradně z existujících zdrojů, které jsou správně citovány. Rozsah této části opravdu značně překračuje rozsah průměrných bakalářských prací, což ilustruje například i skutečnost, že bylo čerpáno skoro ze stovky různých zdrojů. Na druhé straně vlastní výsledky studenta jsou poté shrnuty mnohem stručněji. Způsob implementace a hledání parametrů, tj. popis vlastní práce studenta, by si možná zasloužily větší pozornost v textové části práce.

### 3. Nepísemná část, přílohy

80 /100 (B)

Součástí práce jsou experimentální kódy v Pythonu 3 implementující zkoumaná data: jednak Cisco data "uživatel-doména-čas" a dále volně dostupná modelová data pro klasifikaci zahraničních zákazníků. Kódy používají odpovídající volně dostupné knihovny na realizaci jednotlivých testovaných metod. Tyto Pythonské kódy byly použity výhradně pro vyhodnocení vybraných metod na uvedených dvou vzorcích dat. Přínos je ve vyhodnocení tohoto experimentu. Obecná metoda pro zpracování libovolných dat typu "uživatel-doména-čas" implementována není, ale nebyla v zadání práce ani požadována.

### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

70 /100 (C)

Práce vyhodnocuje výsledky několika metod na dvou vzorcích dat. Shledává mimo jiné, že některé metody opírající se o časovou závislost dat mají srovnatelné výsledky, jako metody, které časovou závislost dat ignorují. Práce je určitě využitelná pro případný další výzkum v této oblasti. Její praktickou využitelnost asi lépe posoudí zadavatel.

### Celkové hodnocení

80 /100 (B)

Hodnotím velmi pozitivně značný záběr v teoretické přípravě shrnuté v kapitolách 1 a 2 včetně zpracování obrovského množství různých zdrojů. Ovšem v tom není obsažen vlastní přínos práce. Ten lze vyčíst z výsledků experimentu. Zde by se dala popsat podrobněji využitelnost jednotlivých zkoumaných metod například z pohledu náročnosti na výpočetní zdroje. Výsledek obsahuje pouze vyčíslení jistého kritéria "přesnosti odhadu" jednotlivých metod a tomu odpovídající shrnutí.

### Otázky k obhajobě

V jednotlivých metodách jste musel nastavit jejich hyperparametry. Podle čeho jste se při tom řídil je v práci zmíněno jen okrajově. Vyberte některou ze zkoumaných metod a uveďte podrobněji, podle čeho jste provedl výběr parametrů: grid searching nebo jen defaultní hodnoty z použitých knihoven?

Můžete doplnit v duchu tabulky 5.1 informace o náročnosti jednotlivých metod na výpočetních zdrojích (paměť, strojový čas)?

Daly by se v rozumném čase zpracovávat průběžně reálná data "uživatel-doména-čas" podobná testovanému vzorku?

## **Instrukce**

### **Splnění zadání**

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

### **Písemná část práce**

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

### **Nepísemná část, přílohy**

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

### **Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

### **Celkové hodnocení**

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.